

LAW OFFICES
SUGHRUE, MION, ZINN, MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 PENNSYLVANIA AVENUE, N.W.
WASHINGTON, DC 20037-3213
TELEPHONE (202) 293-7060
FACSIMILE (202) 293-7860
www.sughrue.com

#3
H. R. Osha
4-12-01
JC973 U.S. PTO
09/778904
02/08/01

February 8, 2001

BOX PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Re: Application of : Kenji SOGA
ROUTE DESIGN SYSTEM AND ROUTE DESIGN METHOD CAPABLE OF
REALIZING HIGH-SPEED ACCOMMODATION DESIGN"
Our Ref. Q63103

Dear Sir:

Attached hereto is the application identified above including 19 sheets of the specification, including the claims and abstract, 7 sheets of formal drawings, executed Assignment and PTO 1595 form, and executed Declaration and Power of Attorney. Also enclosed is the Information Disclosure Statement.

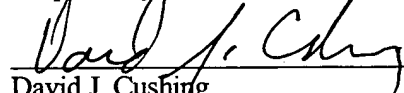
The Government filing fee is calculated as follows:

Total claims	<u>12</u>	-	20	=	_____	x	\$18.00	=	_____	\$0.00
Independent claims	<u>2</u>	-	3	=	_____	x	\$80.00	=	_____	\$0.00
Base Fee										\$710.00
TOTAL FILING FEE										\$710.00
Recordation of Assignment										\$40.00
TOTAL FEE										\$750.00

Checks for the statutory filing fee of \$710.00 and Assignment recordation fee of \$40.00 are attached. You are also directed and authorized to charge or credit any difference or overpayment to Deposit Account No. 19-4880. The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 C.F.R. §§ 1.16 and 1.17 and any petitions for extension of time under 37 C.F.R. § 1.136 which may be required during the entire pendency of the application to Deposit Account No. 19-4880. A duplicate copy of this transmittal letter is attached.

Priority is claimed from February 9, 2000, based on Japanese Patent Application No. 31345/2000.

Respectfully submitted,

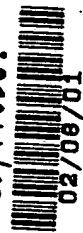

David J. Cushing
Registration No. 28,703
for J. Frank Osha
Registration No. 24,625

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3202
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860
Date: February 8, 2001

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

K. Sogin
2/8/01
Q63103
10f1

JC973 U.S. PTO
09/778904



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 2月 9日

出願番号
Application Number:

特願2000-031345

出願人
Applicant(s):

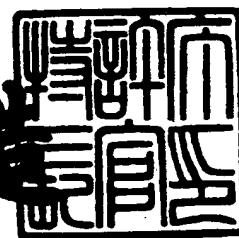
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3098025

【書類名】 特許願

【整理番号】 49220145

【提出日】 平成12年 2月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 曾我 健二

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 経路設計システム及び経路設計方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 始端ノードから中継ノードを介して終端ノードに至るノード間の経路設計システムであって、

前記始端ノードから前記終端ノードに至る複数の異なる経路候補を設計する経路候補設計手段と、デマンドを前記経路候補設計手段で設計された経路のうちの所定経路に所定手順に従って収容する収容手段とを含むことを特徴とする経路設計システム。

【請求項 2】 前記経路候補設計手段は前記複数の異なる経路候補に各経路候補での利用可能帯域を割り当てる帯域割り当て手段と、前記各経路候補に優先順位を付与する優先順位付与手段とを含み、

前記収容手段は優先度が最上位の経路が前記デマンドで要求される帯域以上の空き帯域を有するか否かを判定する判定手段を含み、前記判定手段で前記空き帯域を有すると判定された場合に前記優先度が最上位の経路に前記デマンドを収容することを特徴とする請求項 1 記載の経路設計システム。

【請求項 3】 前記収容手段は前記判定手段で前記空き帯域を有しないと判定された場合に前記優先度が 2 番目の経路に前記デマンドを収容することを特徴とする請求項 2 記載の経路設計システム。

【請求項 4】 前記収容手段は前記優先度が 2 番目の経路に前記デマンドを収容した後に前記優先度が最上位の経路と前記優先度が 2 番目の経路とを置換する置換手段をさらに含むことを特徴とする請求項 3 記載の経路設計システム。

【請求項 5】 前記経路候補設計手段は予備帯域を確保した上で前記複数の異なる経路候補に残りの帯域を割り当てる帯域割り当て手段と、前記各経路候補に優先順位を付与する優先順位付与手段とを含み、

前記収容手段は優先度が最上位の経路が前記デマンドで要求される帯域以上の空き帯域を有するか否かを判定する判定手段を含み、前記判定手段で前記空き帯域を有すると判定された場合に前記優先度が最上位の経路に前記デマンドを収容

することを特徴とする請求項 1 記載の経路設計システム。

【請求項 6】 前記収容手段は前記判定手段で前記空き帯域を有しないと判定されたが、前記最上位の経路の空き帯域と前記予備帯域との合計が前記デマンドで要求される帯域以上を有する場合、前記デマンドを前記最上位の経路の空き帯域と前記予備帯域とを用いて収容することを特徴とする請求項 5 記載の経路設計システム。

【請求項 7】 始端ノードから中継ノードを介して終端ノードに至るノード間の経路設計方法であって、

前記始端ノードから前記終端ノードに至る複数の異なる経路候補を設計する経路候補設計ステップと、デマンドを前記経路候補設計ステップで設計された経路のうちの所定経路に所定手順に従って収容する収容ステップとを含むことを特徴とする経路設計方法。

【請求項 8】 前記経路候補設計ステップは前記複数の異なる経路候補に各経路候補での利用可能帯域を割り当てる帯域割り当てステップと、前記各経路候補に優先順位を付与する優先順位付与ステップとを含み、

前記収容ステップは優先度が最上位の経路が前記デマンドで要求される帯域以上の空き帯域を有するか否かを判定する判定ステップを含み、前記判定ステップで前記空き帯域を有すると判定された場合に前記優先度が最上位の経路に前記デマンドを収容することを特徴とする請求項 7 記載の経路設計方法。

【請求項 9】 前記収容ステップは前記判定ステップで前記空き帯域を有しないと判定された場合に前記優先度が 2 番目の経路に前記デマンドを収容することを特徴とする請求項 8 記載の経路設計方法。

【請求項 10】 前記収容ステップは前記優先度が 2 番目の経路に前記デマンドを収容した後に前記優先度が最上位の経路と前記優先度が 2 番目の経路とを置換する置換ステップをさらに含むことを特徴とする請求項 9 記載の経路設計方法。

【請求項 11】 前記経路候補設計ステップは予備帯域を確保した上で前記複数の異なる経路候補に残りの帯域を割り当てる帯域割り当てステップと、前記各経路候補に優先順位を付与する優先順位付与ステップとを含み、

前記収容ステップは優先度が最上位の経路が前記デマンドで要求される帯域以上の空き帯域を有するか否かを判定する判定ステップを含み、前記判定ステップで前記空き帯域を有すると判定された場合に前記優先度が最上位の経路に前記デマンドを収容することを特徴とする請求項 7 記載の経路設計方法。

【請求項 1 2】 前記収容ステップは前記判定ステップで前記空き帯域を有しないと判定されたが、前記最上位の経路の空き帯域と前記予備帯域との合計が前記デマンドで要求される帯域以上を有する場合、前記デマンドを前記最上位の経路の空き帯域と前記予備帯域とを用いて収容することを特徴とする請求項 1 1 記載の経路設計方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は経路設計システム及び経路設計方法に関し、特に通信網の経路設計システム及び経路設計方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の経路設計システムの一例が、特開平 7 - 3 0 5 3 8 号公報（以下、文献という）に開示されている。図 9 及び図 1 0 はこの従来技術の動作を示すフローチャートである。なお、図 1 0 は図 9 の追加パス割当部の動作を示すフローチャートである。図 9 を参照すると、経路設計システムは既存リンク空き容量計算部 1 1 0 と、追加パス割当部 1 2 0 とから構成され、既存リンク空き容量計算部 1 1 0 は既存の各リンクに対してパスの速度を指定したときに収容可能なパスのパスの速度別に整理することにより既存伝送リンク空き情報を作成する。

【0 0 0 3】

図 1 0 を参照すると、追加パス割当部 1 2 0 はパス優先度決定部 1 0 1 と、優先度別パス抽出部 1 0 2 と、パス最短経路検索部 1 0 3 と、パス割当部 1 0 4 と、優先度終了判定部 1 0 5 と、既存リンク空き容量再計算部 1 0 6 とを含んで構成される。パス優先度決定部 1 0 1 は、パスの属性としてパスの速度によって全ての追加パスに優先度をつけて高順位のものから低順位のものへ順に並び換える

。優先度別パス抽出部 1 0 2 は、優先度の高順位のものから順に同じ優先度のパスをまとめて抽出する。

【 0 0 0 4 】

パス最短経路検索部 1 0 3 は、優先度別パス抽出部 1 0 2 で抽出されたパスを空き部分に割り当てられる伝送リンクを抽出し、抽出されたパスを発着局別にまとめ、まとめられたパスについて伝送リンクの空き部分を利用した最短経路を求める。パス割当部 1 0 4 は、優先度別パス抽出部 1 0 2 で抽出されたパスの中でパス最短経路検索部 1 0 3 にて経路が見つかったパスについて、通過する伝送リンクの少ないものの順番で、これが同じ順位の場合はパスの総経路長が短いものの順番で並べ換えて、高順位のパスから順番に全ての順位のパスについて割り当て可能な本数分をまとめて経路に割り当てる。

【 0 0 0 5 】

優先度終了判定部 1 0 5 は、伝送リンクの未使用空き部分がある場合に次の優先度のパスがあるかどうかを調べる。既存リンク空き容量再計算部 1 0 6 は、次の優先度のパスが残っている場合に伝送リンク未使用空き情報を計算する。

【 0 0 0 6 】

なお、この種の技術の他の例が特許第 2 6 5 5 4 6 7 号公報、特開平 1 0 - 2 8 5 1 7 5 号公報、特開平 1 0 - 1 0 7 7 9 6 号公報、特開平 9 - 8 3 5 4 6 号公報及び特開平 8 - 5 1 4 3 2 号公報に開示されている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

このような構成を有する文献開示の経路設計システムは、デマンドを受け付ける都度、既存リンク空き容量再計算部 1 0 6 の処理が動作するため、設計に時間がかかるといった問題点がある。この問題を解決する手段は上述の各公報にも開示されていない。

【 0 0 0 8 】

そこで本発明の目的は、高速な収容設計を可能とする経路設計システム及び経路設計方法を提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために本発明は、始端ノードから中継ノードを介して終端ノードに至るノード間の経路設計システムであって、そのシステムは前記始端ノードから前記終端ノードに至る複数の異なる経路候補を設計する経路候補設計手段と、デマンドを前記経路候補設計手段で設計された経路のうちの所定経路に所定手順に従って収容する収容手段とを含むことを特徴とする。

【0010】

又、本発明による他の発明は、始端ノードから中継ノードを介して終端ノードに至るノード間の経路設計方法であって、その方法は前記始端ノードから前記終端ノードに至る複数の異なる経路候補を設計する経路候補設計ステップと、デマンドを前記経路候補設計ステップで設計された経路のうちの所定経路に所定手順に従って収容する収容ステップとを含むことを特徴とする。

【0011】

本発明及び本発明による他の発明によれば、予め複数の異なる経路候補を設計しておき、優先度の一番高い経路から順にデマンドを収容する構成であるため、デマンドを受け付けるたびに経路候補を検索する手間を省くことが可能となる。即ち、文献開示の経路設計システムのようにデマンドを受け付ける都度、既存リンク空き容量再計算部106にて既存リンク空き容量を計算するという手間を省くことが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】

まず、本発明の概要について説明する。本発明は、高速な収容設計を可能とする構成を提供するものである。図1において、経路候補設計部1はノード間の経路候補を設計し、各経路候補での利用可能帯域を割り当てておく。又、各経路候補を優先度順に整列をさせる。一次収容設計部3では、デマンドが第1優先の経路候補への収容を試みる。第1優先の経路候補に空き帯域が十分ある場合には、第1優先の経路候補にデマンドを収容して設計を完了する。空き帯域が足りない場合には、二次収容設計部4で第2優先経路へデマンドを収容を試みる。又、次回以降の一次収容設計部3で利用される経路候補を第2優先経路へ切り替える。

このようにして、一次収容設計までで設計完了する機会を増やし、高速な収容設計を可能にする。

【0013】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照しながら説明する。まず、本発明が適用される通信網の構成について説明する。図6は本発明が適用される通信網の一例の構成図である。図6を参照すると、通信網は始端ノードS1及びS2と、中継ノードT1乃至T3と、終端ノードDとから構成される。始端ノードS1と中継ノードT1は伝送路61により、始端ノードS2と中継ノードT2は伝送路62により、中継ノードT1とT2は伝送路63により、中継ノードT1とT3は伝送路64により、中継ノードT2とT3は伝送路65により、中継ノードT3と終端ノードDは伝送路66により夫々接続されている。

【0014】

以下、本発明の構成について説明する。まず、本発明の第1の実施の形態について説明する。図1は本発明に係る経路設計システムの第1の実施の形態の構成図である。図1を参照すると、本発明の経路設計システムは、経路候補設計部1と、デマンド判定部2と、一次収容設計部3と、二次収容設計部4と、収容解除部5とから構成される。

【0015】

図2は図1の経路候補設計部1を詳細化したフローチャートである。まず、経路設計部11で任意の2つのノード間の経路を複数設計する。予約帯域割当部12では、設計された経路に利用可能な帯域を予約帯域として割り当てていく。優先度判定部13では、設計された全ての経路の優先度を計算する。優先度は、経路の総ホップ数（図6に示す伝送路の総数をいう。例えば、始端ノードS1から中継ノードT2、T3を介して終端ノードDに至る総ホップ数は3である。）、予約帯域の大きさなどから求め、高優先の経路から順に経路候補とする。

【0016】

図3は図1の一次収容設計部3を詳細化したフローチャートである。この処理は図1のデマンド判定部2でデマンドが収容デマンドと判定された場合に実行される。図3を参照すると、一次収容判定部31では、受け付けたデマンドの差し

出しノード、宛先ノードを見て、経路候補設計部 1 で設計されたそのノード間の第 1 優先経路候補を検索する。第 1 優先経路候補にデマンドで要求される帯域以上の空き帯域があれば、収容可と判定する。収容可と判定されると、一次収容部 3 2 でデマンドの収容経路を第 1 優先経路候補とし、又、第 1 優先経路候補の空き帯域から収容したデマンドで要求される帯域を減ずる。

【 0 0 1 7 】

図 4 は図 1 の二次収容設計部 4 を詳細化したフローチャートである。図 4 を参照すると、まず、二次収容判定部 4 1 で、第 2 優先経路候補から順にデマンドで要求される帯域以上の空き帯域があるかを判定する。空き帯域の十分ある経路候補が見つかりと収容可と判定する。二次収容部 4 2 では、収容可と判定された経路候補をデマンドの収容経路とし、その空き帯域から収容したデマンドで要求される帯域を減ずる。又、一次収容設計部 3 で用いる第 1 優先経路候補とここで収容した経路を交換する。

【 0 0 1 8 】

デマンド判定部 2 でデマンドが収容解除デマンドと判定された場合には、図 5 のフローチャートにより空き帯域の更新を行う。図 5 を参照すると、まず、収容経路判定部 5 1 で第 1 優先経路候補に収容されているデマンドの解除であるかを判定する。第 1 優先経路候補に収容されているデマンドであれば、一次収容解除部 5 2 で第 1 優先経路候補の空き帯域に解除するデマンドの帯域を加算する。逆に、第 1 優先経路候補に収容されていないデマンドでなければ、二次収容解除部 5 3 で解除要求されているデマンドが収容されている経路候補を検索し、その空き帯域に解除するデマンドの帯域を加算する。

【 0 0 1 9 】

次に、図 6 に示す網構成の例において、第 1 の実施の形態の動作例を具体的に説明する。ここでは、始端ノード S 1 から終端ノード D、始端ノード S 2 から終端ノード D への 2 組の経路について注目する。経路設計部 1 1 では、始端ノード S 1 から終端ノード D への経路 R、始端ノード S 2 から終端ノード D への経路 R は夫々、

R 1 : S 1 - T 1 - T 3 - D

R 2 : S 1 - T 1 - T 2 - T 3 - D

R 3 : S 2 - T 2 - T 1 - T 3 - D

R 4 : S 2 - T 2 - T 3 - D

が設計される。

【 0 0 2 0 】

次に、予約帯域割当部 1 2 では、各経路 R 1 乃至 R 4 に予約帯域を割り当てる。ここで、各ノード間のリンク全ての帯域を 6 0 M B y t e / S e c とし、均等に帯域を割り当てると、各経路に割り当てられる帯域はそれぞれ 1 5 M B y t e / S e c となる。次に、優先度判定部 1 3 では、始端ノード S 1 から終端ノード D への経路 R 1, R 2 の間での優先度判定及び始端ノード S 2 から終端ノード D への経路 R 3, R 4 の間での優先度判定が行われる。総ホップ数が短い経路を優先させるとすると、夫々経路 R 1, R 4 が第 1 優先経路となる。

【 0 0 2 1 】

次に、収容デマンドを受け付けた場合の動作を具体的に説明する。デマンド判定部 2 で始端ノード S 1 から終端ノード D へ 1 0 M B y t e / S e c の収容デマンド d 1 を受け付けると、一次収容設計部 3 に移る。一次収容設計部 3 では一次収容判定部 3 1 で始端ノード S 1 から終端ノード D への第 1 優先経路候補 R 1 を検索する。第 1 優先経路候補 R 1 は未だデマンドを収容していないので空き帯域は 1 5 M B y t e / S e c あり、1 0 M B y t e / S e c のデマンド d 1 は収容可と判定する。収容可と判定されると、一次収容部 3 2 で、デマンド d 1 の経路を第 1 優先経路候補 R 1 とし、第 1 優先経路候補 R 1 の空き帯域を $15 - 10 = 5$ M B y t e / S e c とし、次のデマンドを待つ。

【 0 0 2 2 】

次のデマンドとして、再び始端ノード S 1 から終端ノード D へ 1 0 M B y t e / S e c の収容デマンド d 2 を受け付けると、収容デマンド d 1 と同様にデマンド判定部 2 から一次収容判定部 3 1 に処理が進む。今度は、第 1 優先経路候補 R 1 の空き帯域が 5 M B y t e / S e c しかないところに 1 0 M B y t e / S e c のデマンド d 2 を受け付けているので、収容不可と判定し、二次収容設計部 4 へ進む。二次収容判定部 4 1 で、始端ノード S 1 から終端ノード D への第 2 優先経

路を検索すると、経路候補 R 2 が見つかる。経路候補 R 2 は未だデマンドを収容していないので空き帯域は $15 \text{ MByte} / \text{Sec}$ あり、 $10 \text{ MByte} / \text{Sec}$ のデマンド d 2 は収容可と判定する。そこで、二次収容部 4 2 で、デマンド d 2 の経路を R 2 とし、R 2 の空き帯域を $15 - 10 = 5 \text{ MByte} / \text{Sec}$ とする。更に、第 1 優先経路を R 1 から R 2 へ変更する。

【 0 0 2 3 】

最後にデマンド d 1 の収容解除要求がきたとすると、デマンド判定部 2 から収容解除部 5 へ進み、収容経路判定部 5 1 で、デマンド d 1 の収容経路を検索する。デマンド d 1 の収容経路 R 1 が第 1 優先経路候補でないことが判ると、二次収容解除部 5 3 へ進み、収容経路 R 1 の空き帯域を $5 + 10 = 15 \text{ MByte} / \text{Sec}$ に戻す。

【 0 0 2 4 】

このように、第 1 の実施の形態によれば、設計時間を短縮し、単位時間内に処理できるデマンドを増やすことが可能となる。その理由は、設計を一次設計、二次設計に分け、経路の検索をしない一次設計のみで設計が完了する機会を増やしているためである。

【 0 0 2 5 】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。先の第 1 の実施の形態では、予約帯域割当部 1 2 において、リンクの帯域をすべて経路候補に分配していたが、第 2 の実施の形態では予備帯域を確保した上で残りを経路候補に分配する。図 7 は第 2 の実施の形態における二次収容設計部 4 のフローチャートである。図 7 を参照すると、予備帯域はどの経路候補 R 1 乃至 R 4 でも利用可能な帯域として扱う。予備帯域収容判定部 4 3 では、一次収容設計部 3 で収容できなかったデマンドが、第 1 優先経路候補の空き帯域と予備帯域を使って収容可能か否かを判定する。収容可能であれば、予備帯域収容部 4 4 へ進む。予備帯域収容部 4 4 では、このデマンドの収容経路を第 1 優先経路とし、第 1 優先経路候補の空き帯域と第 1 優先経路候補上のすべてのリンクの予備帯域の空き帯域を更新する。一方、予備帯域収容判定部 4 3 で収容不可と判定されると、二次収容判定部 4 1 へ進み、以降の動作は先に説明した第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 0 2 6 】

図 8 は第 2 の実施の形態における収容解除部 5 のフローチャートである。図 8 を参照すると、収容経路判定部 5 1 で、第 1 優先経路候補と予備帯域を使って収容されているデマンドの解除と判定されると、予備収容解除部 5 4 にて、第 1 優先経路候補の空き帯域と第 1 優先経路候補上のすべてのリンクの予備帯域の空き帯域を更新する。

【 0 0 2 7 】

次に、図 6 を参照しながら第 2 の実施の形態の動作を具体的に説明する。第 2 の実施の形態では、予備帯域として各リンク $20 \text{ MByte} / \text{Sec}$ を割り当て、残り $40 \text{ MByte} / \text{Sec}$ を均等に経路候補に割り当てると、各経路候補 R 1 乃至 R 4 は夫々帯域 $10 \text{ MByte} / \text{Sec}$ ずつの予約帯域が割り当てられる。始端ノード S 1 から終端ノード D へ帯域 $5 \text{ MByte} / \text{Sec}$ のデマンド d 1 を受け付けると、先の第 1 の実施の形態と同様に第 1 優先経路候補 R 1 に収容され、第 1 優先経路候補 R 1 の空き帯域は $10 - 5 = 5 \text{ MByte} / \text{Sec}$ となる。引き続き、始端ノード S 1 から終端ノード D へ帯域 $10 \text{ MByte} / \text{Sec}$ のデマンド d 2 を収容すると、第 1 優先経路候補 R 1 の空き帯域ではデマンド d 2 を収容できないため、図 7 の二次収容設計部 4 へ進む。

【 0 0 2 8 】

二次収容設計部 4 では、まず予備帯域収容判定部 4 3 にて、第 1 優先経路候補 R 1 上のリンク、始端ノード S 1 - 中継ノード T 1 間、中継ノード T 1 - T 3 間、中継ノード T 3 - 終端ノード D 間のリンクの予備帯域の空き帯域が調べられ、すべて空き帯域が $20 \text{ MByte} / \text{Sec}$ あり、デマンド d 2 を収容可と判定される。収容可と判定されると予備帯域収容部 4 4 へ進み、第 1 優先経路候補 R 1 の空き帯域で $5 \text{ MByte} / \text{Sec}$ 分を収容し、空き帯域を $0 \text{ MByte} / \text{Sec}$ とし、第 1 優先経路候補 R 1 上のリンク、始端ノード S 1 - 中継ノード T 1 間、中継ノード T 1 - T 3 間、中継ノード T 3 - 終端ノード D 間のリンクの予備帯域の空き帯域を、第 1 優先経路候補 R 1 で収容しきれなかった帯域分だけ（この場合、 $10 - 5 = 5 \text{ MByte} / \text{Sec}$ ）空き帯域を減ずる。即ち、各リンクの予備帯域の空き帯域は $20 - (10 - 5) = 15 \text{ MByte} / \text{Sec}$ となる。

【 0 0 2 9 】

次に、デマンド d 2 の解除の場合を考える。図 8 の収容経路判定部 5 1 では、デマンド d 2 は第 1 優先経路候補及び予備帯域を使って収容されていると判定され、予備収容解除部 5 4 へ進む。予備収容解除部 5 4 では、デマンド d 2 の帯域のうち第 1 優先経路候補 R 1 で収容されている 5 M B y t e / S e c を第 1 優先経路候補 R 1 の空き帯域に戻し、空き帯域を 5 M B y t e / S e c とする。又、第 1 優先経路候補 R 1 上の全てのリンクの予備帯域の空き帯域にデマンド d 2 の収容に使われている 5 M B y t e / S e c を戻し、それぞれ $15 + 5 = 20$ M B y t e / S e c とする。

【 0 0 3 0 】

このように、予備帯域を用意して収容経路の設計を行うと、デマンドを収容する経路候補の帯域に予備帯域を柔軟に割り振ることができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、始端ノードから中継ノードを介して終端ノードに至るノード間の経路設計システムであって、そのシステムは前記始端ノードから前記終端ノードに至る複数の異なる経路候補を設計する経路候補設計手段と、デマンドを前記経路候補設計手段で設計された経路のうちの所定経路に所定手順に従って収容する収容手段とを含んでおり、予め複数の異なる経路候補を設計しておき、優先度の一番高い経路から順にデマンドを収容する構成であるため、デマンドを受け付けるたびに経路候補を検索する手間を省くことができ、もって高速な収容設計が可能となる。

【 0 0 3 2 】

又、本発明による他の発明によれば、始端ノードから中継ノードを介して終端ノードに至るノード間の経路設計方法であって、その方法は前記始端ノードから前記終端ノードに至る複数の異なる経路候補を設計する経路候補設計ステップと、デマンドを前記経路候補設計ステップで設計された経路のうちの所定経路に所定手順に従って収容する収容ステップとを含むため、上述の本発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る経路設計システムの第 1 の実施の形態の構成図である。

【図 2】

経路候補設計部 1 を詳細化したフローチャートである。

【図 3】

一次収容設計部 3 を詳細化したフローチャートである。

【図 4】

二次収容設計部 4 を詳細化したフローチャートである。

【図 5】

収容解除部 5 を詳細化したフローチャートである。

【図 6】

本発明が適用される通信網の一例の構成図である。

【図 7】

第 2 の実施の形態における二次収容設計部 4 のフローチャートである。

【図 8】

第 2 の実施の形態における収容解除部 5 のフローチャートである。

【図 9】

従来技術の動作を示すフローチャートである。

【図 1 0】

従来技術の動作を示すフローチャートである。

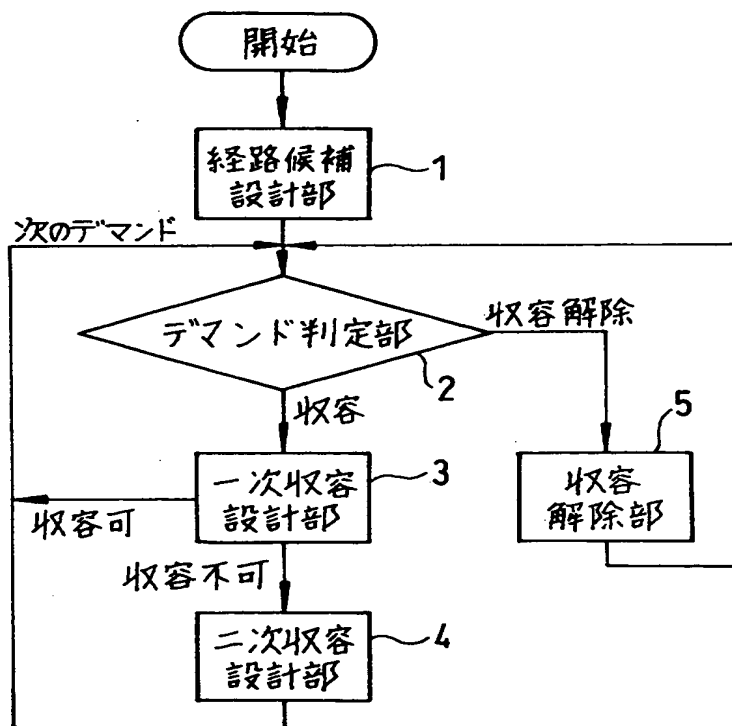
【符号の説明】

- 1 経路候補設計部
- 2 デマンド判定部
- 3 一次収容設計部
- 4 二次収容設計部
- 5 収容解除部
- 1 1 経路設計部
- 1 2 予約帯域割当部

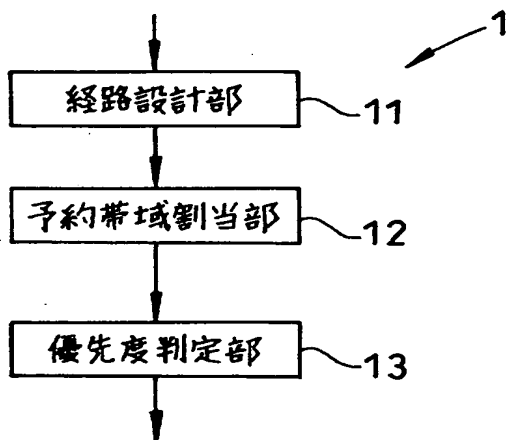
- 1 3 優先度判定部
- 3 1 一次収容判定部
- 3 2 一次収容部
- 4 1 二次収容判定部
- 4 2 二次収容部
- 4 3 予備帯域収容判定部
- 4 4 予備帯域収容部
- 5 1 収容経路判定部
- 5 2 一次収容解除部
- 5 3 二次収容解除部
- 5 4 予備収容解除部
- D 終端ノード
- S 1, S 2 始端ノード
- T 1 ~ T 3 中継ノード

【書類名】 図面

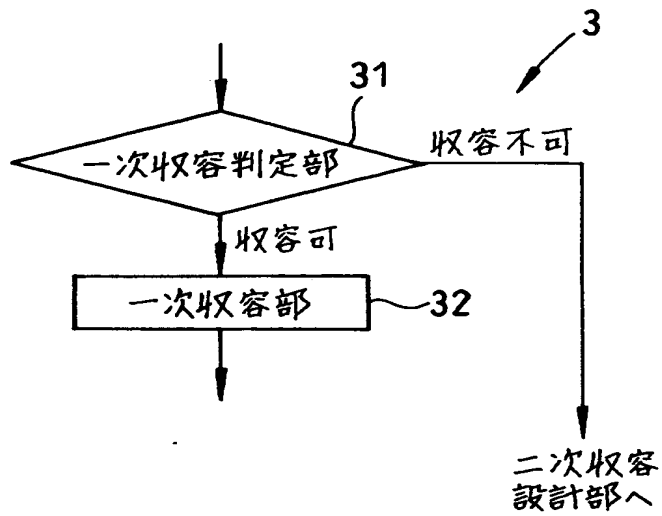
【図 1】



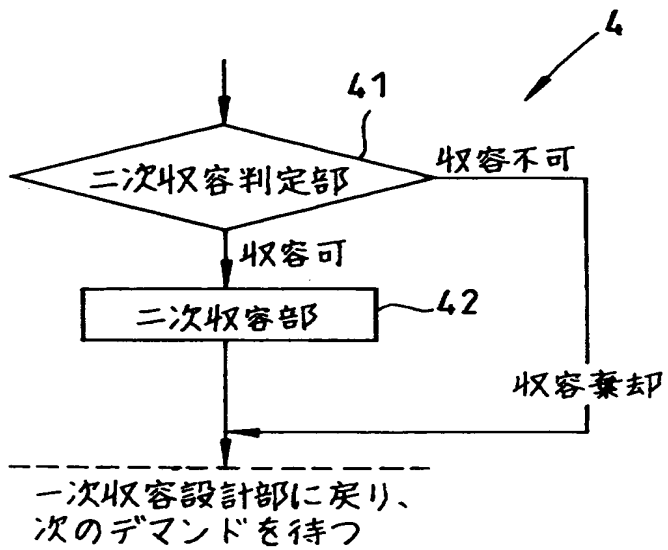
【図 2】



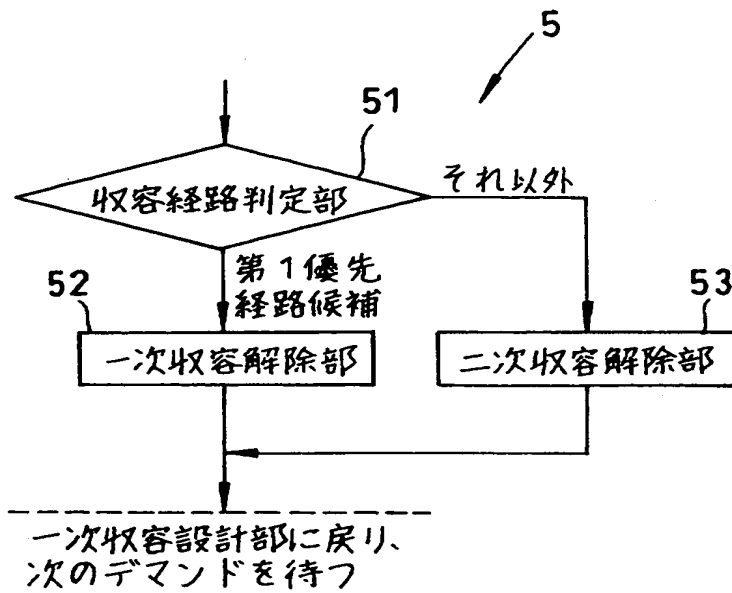
【図 3】



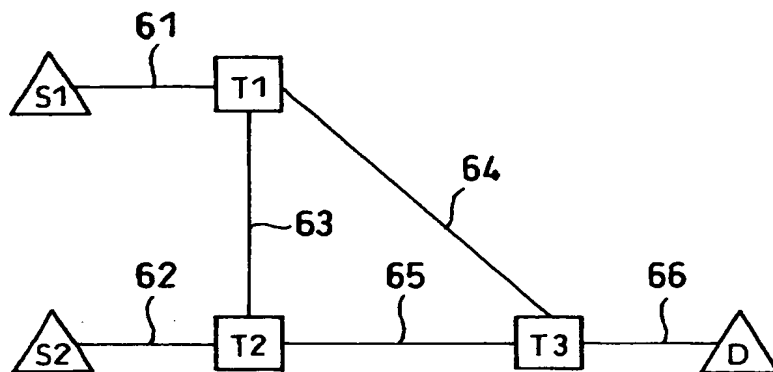
【図 4】



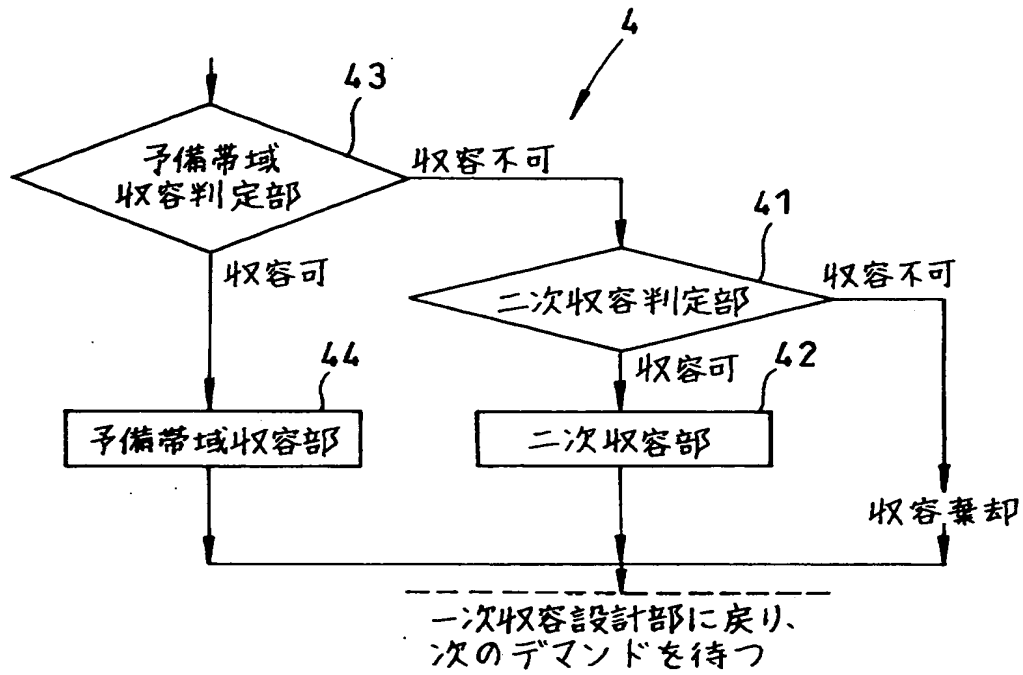
【図 5】



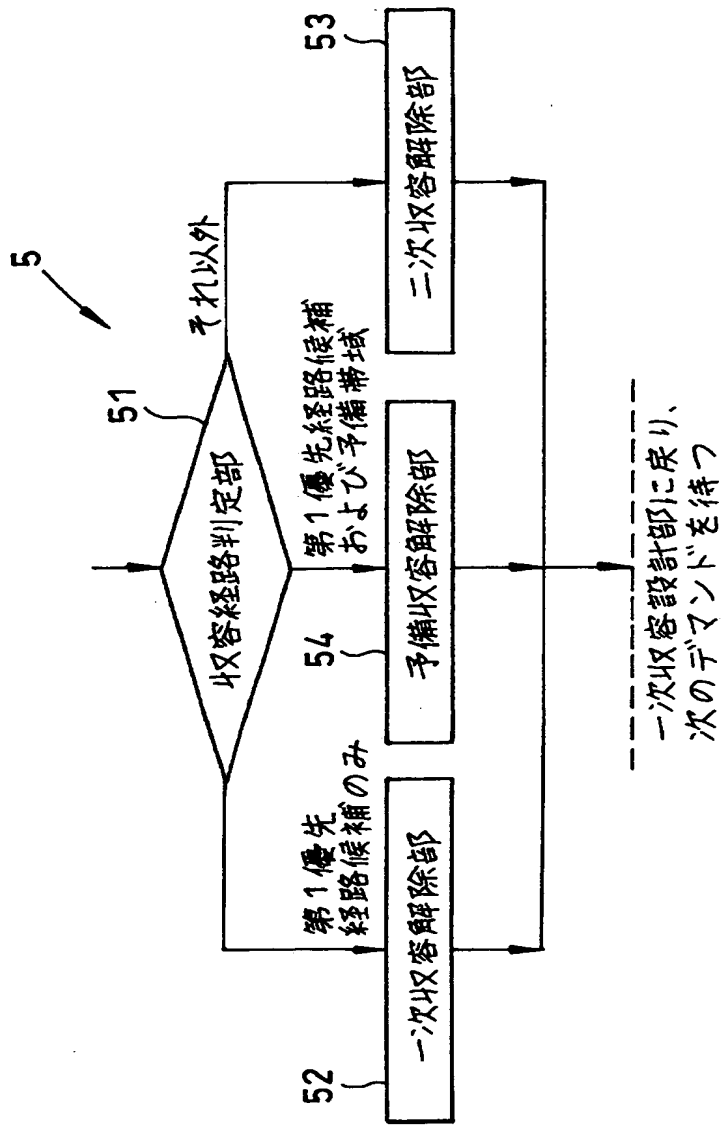
【図 6】



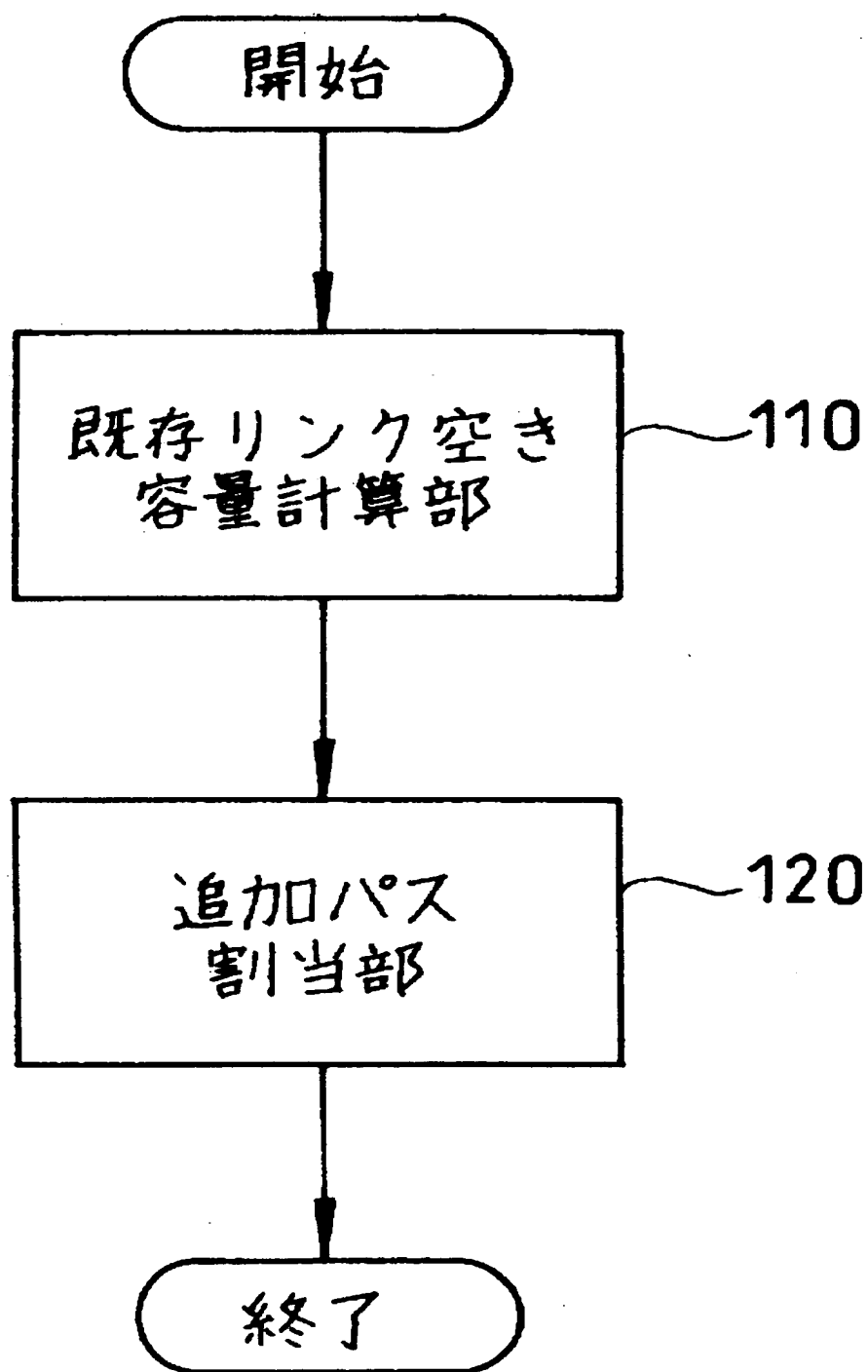
【図 7】



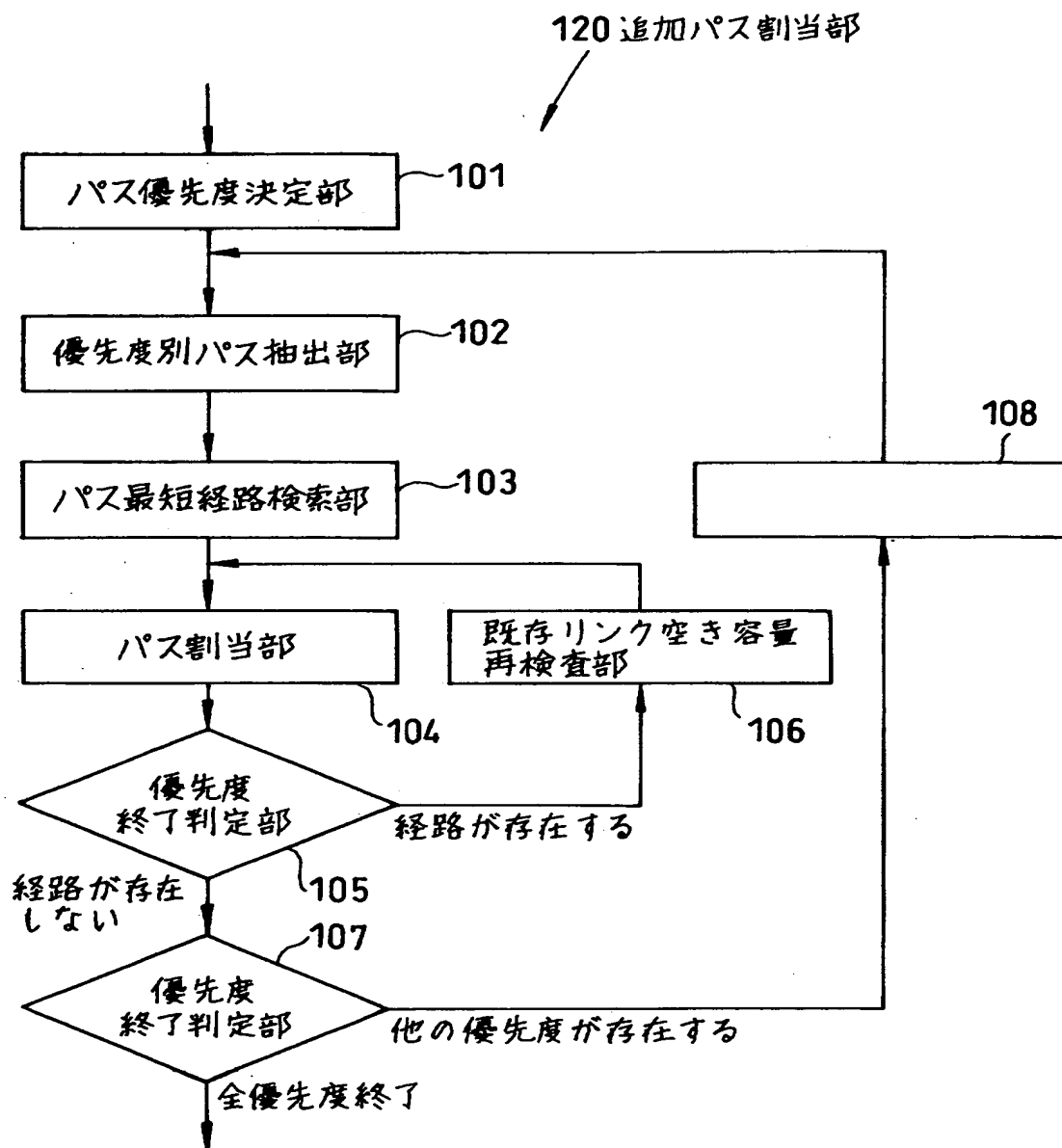
【図 8】



【図 9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速な収容設計を可能とする経路設計システムの提供。

【解決手段】 経路候補設計部 1 はノード間の経路候補を設計し、各経路候補での利用可能帯域を割り当てておく。又、各経路候補を優先度順に整列をさせる。一次収容設計部 3 では、デマンドが第 1 優先の経路候補への収容を試みる。第 1 優先の経路候補に空き帯域が十分ある場合には、第 1 優先の経路候補にデマンドを収容して設計を完了する。空き帯域が足りない場合には、二次収容設計部 4 で第 2 優先経路へデマンドを収容を試みる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社